三菱屋内用高圧交流負荷開閉器（変圧器励磁突入電流抑制機能付）　エネセーバ

ご発注方法

（注）形名コードの下3桁はオプションを示します。
　　ご注文に際しては、オプションを含めたフル形名コードでご指定願います。

形　名	形　番	オプション		
形名コード：	TES-E	□	- □	□	□

記号	ヒューズ	ストライカ	適用ヒューズ
A	無	無	—
B	有	機械的	CL-LB　G20~G75 CL-LD　G80、G100、T88
C6	有	電気的	CL　7.2kV　G150、G200
C3	有	電気的	CL　3.6kV　G150、G200

記号	制御電圧
A	AC100/110V
D	DC100/110V

記号	補助スイッチ（入切表示）	
	種　別	接点構成
A	汎　用	1C付
V	微小負荷用	1C付

記号	ヒューズ動作表示スイッチ	
	種　別	接点構成
N	なし（形番EAのみ）	—
A	汎　用	1C付
V	微小負荷用	1C付

注. 形番EAの時はヒューズ動作表示スイッチは取付できません。

三菱電機株式会社　〒100-8310 東京都千代田区丸の内2-7-3（東京ビル）

お問合せは下記へどうぞ

本社機器営業第一部……〒100-8310 東京都千代田区丸の内2-7-3（東京ビル）……（03）3218-6660（配電制御課）
北海道支社……〒060-8693 札幌市中央区北2条西4-1（北海道ビル）……（011）212-3789（機器一課）
東北支社……〒980-0011 仙台市青葉区上杉1-17-7（仙台上杉ビル）……（022）216-4554（配電制御課）
関越支社……〒330-6034 さいたま市中央区新都心11-2（明治安田生命さいたま新都心ビルランド・アクシスタワー）…（048）600-5845（機器二課）
新潟支店……〒950-8504 新潟市中央区東大通2-4-10（日本生命ビル）……（025）241-7227（機器課）
神奈川支社……〒220-8118 横浜市西区みなとみらい2-2-1（横浜ランドマークタワー）……（045）224-2625（FAｼｽﾃﾑ第一課）
北陸支社……〒920-0031 金沢市広岡3-1-1（金沢パークビル）……（076）233-5501（機器ｼｽﾃﾑ課）
中部支社……〒451-8522 名古屋市西区牛島町6-1（名古屋ルーセントタワー）……（052）565-3340（配電制御課）
関西支社……〒530-8206 大阪市北区堂島2-2-2（近鉄堂島ビル）……（06）6347-2871（電設機器課）
中国支社……〒730-8657 広島市中区中町7-32（ニッセイ広島ビル）……（082）248-5296（配電制御課）
四国支社……〒760-8654 高松市寿町1-1-8（日本生命高松駅前ビル）……（087）825-0072（FAｼｽﾃﾑ第二課）
九州支社……〒810-8686 福岡市中央区天神2-12-1（天神ビル）……（092）721-2243（配電制御課）

詳細技術事項のお問合せは
東洋電機株式会社　氷上工場…〒669-3465 兵庫県丹波市氷上町横田858番地……（0795）82-2038（代表）

三菱 FA　検索
www.MitsubishiElectric.co.jp/fa

メンバー登録無料!

インターネットによる情報サービス「三菱電機FAサイト」

三菱電機FAサイトでは、製品や事例などの技術情報に加え、トレーニングスクール情報や各種お問い合わせ窓口をご提供しています。また、メンバー登録いただくとマニュアルやCADデータ等のダウンロード、eラーニングなどの各種サービスをご利用いただけます。

製造者：東洋電機株式会社

⚠安全に関するご注意

●正しく安全にお使いいただくため、ご使用の前に必ず「取扱説明書」をお読みください。
●安全のため接続は電気工事電気配線などの専門技術を有する人が行ってください。

●本品のうち、外為法に定める規制品（貨物・技術）を輸出する場合は、経済産業大臣の許可が必要です。

70049-1409〈IP〉

この印刷物は2014年9月発行です。なお、お断りなしに仕様を変更することがありますのでご了承ください。

2014年9月作成

MITSUBISHI ELECTRIC
Changes for the Better

家庭から宇宙まで、エコチェンジ。 eco Changes

三菱屋内用高圧交流負荷開閉器 エネセーバ（変圧器励磁突入電流抑制機能付）

変圧器の励磁突入電流対策を
こんなにコンパクトな機器で実現できます！

省エネルギー対策の行き詰まりを解消！
CO_2削減に貢献する励突抑制開閉器です！

Transfomer Energy Saving Switch “ENESAVER”

有害物質含有禁止指令対応品
（欧州RoHS指令を準用）

こんなところでお役にたちます。

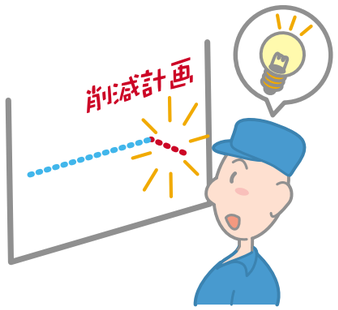
無負荷変圧器の励磁突入電流（励突）を約18A（6.6kV 3相;簡易計算）に抑制できます。（3.3kVの場合は、約9Aに抑制）

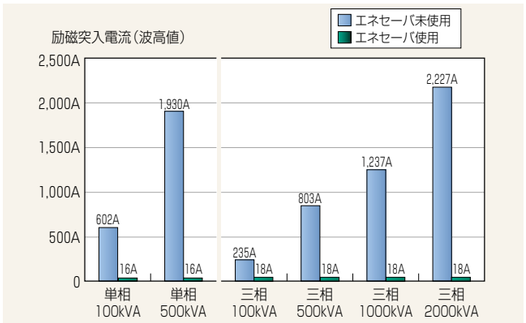
CO_2削減に貢献します！

■もっと省エネしませんか。

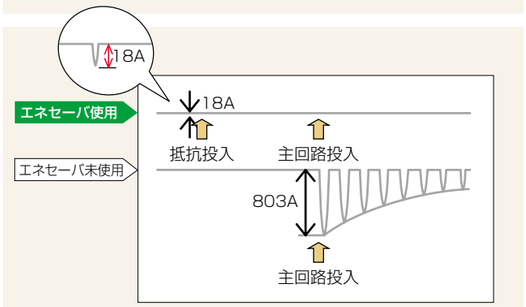
変圧器は電源が入っているだけで電気を消費します。
エネセーバは変圧器の励突を抑制できるので、励突による熱的･機械的なストレスを変圧器に与えません。
電源不要時に変圧器を運転停止すると、二酸化炭素（CO_2）を削減でき、地球温暖化防止に貢献できます。

変圧器を運転停止できる負荷とできない負荷とに区分し、運転停止できる負荷をエネセーバにより毎日開閉して無負荷損を無くすことをお奨めします。
軽負荷変圧器を運転停止し、負荷をほかの変圧器に移して適正負荷率で変圧器を運転することもできます。





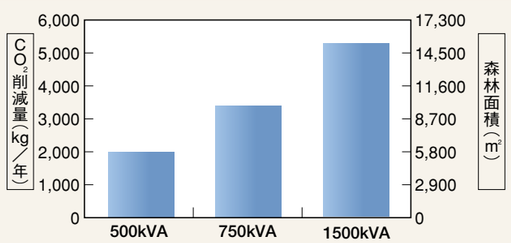
トップランナー油入変圧器【計算値】



励突波形例（6.6kV　3相　500kVA）

■環境に配慮しています。

欧州RoHS指令を準用しています。有害物質含有禁止指令に対応し、有害6物質を排除したグリーン調達品です。



トップランナー変圧器（Nシリーズ、三相、60Hz）での省エネ

※環境省H17年度データよりCO_2 346kgは、森林100m²から算出しました。
･土日、祝日、夜間停止（114日と14時間/日の停止）
･CO_2排出係数:0.55kg/kwh

ご注意
①進相コンデンサの突入電流、電動機の始動電流の抑制効果はありません。
（300kVA以下のJISキュービクルの主遮断装置として使用する場合、変圧器の励突抑制機能は期待できますが、進相コンデンサの突入電流抑制効果はありませんのでご注意ください。）
②停電後の復電時などエネセーバが投入状態で、他の開閉器により変圧器を投入した場合は、励突抑制効果はありません。
③変圧器の有負荷開閉時は、励突倍率3以下の保証はできません。

省スペース化が図れます！

■電気室が狭くありませんか。

配電盤の面数削減
変圧器上部の空きスペースに設置できるので、フィーダ盤の面数を削減できます。

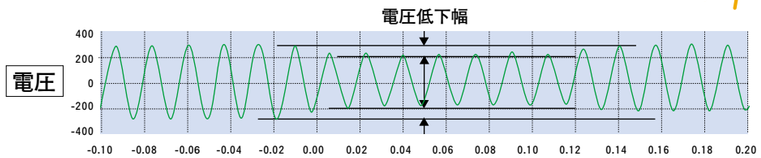
小容量変圧器の統合
励突抑制できるので、保護協調の問題で分割設置していた変圧器を大容量変圧器にまとめることができます。

高圧非常用発電機（非発）の小形化
常用負荷に比べて非常用の負荷が小さいときに励突を考慮せずにすむので、発電機を小容量化することができます。
※消防法に関係する非常用発電機にはお使いいただけません。

構内配電の安定化が図れます！

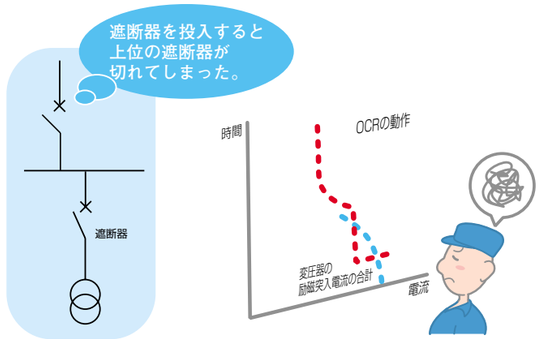
■日本の高品質な電力に頼りすぎていませんか。

高度情報化社会は瞬時電圧低下（瞬低）に敏感です。インバータなどは10%の電圧低下で影響を受けます。
生産管理、生産設備、自動制御、業務設備などの精密機器、電子機器の誤作動･不動作の心配を排除します。



■保護協調対策はやっていますか。

保護協調不適正による過電流継電器（OCR）の不要動作のうち、約24%は励突によるものです。
エネセーバは励突抑制できるので、停電後の復電時に複数台の変圧器の順次投入が不要となり、上位のOCRとの保護協調が容易になります。



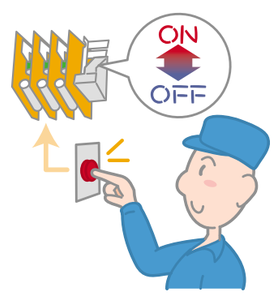
最新技術を凝縮しました！

■自動制御したくありませんか。

電動操作式のため、シーケンサーと組み合わせることで自動制御でき、遠隔操作にて安全に開閉できます。

■保護を充実させませんか。

電動操作式LBSでできなかった電圧引外しによる地絡保護ができます。ヒューズ付では、ストライカトリップによる欠相保護ができます（TES-EC形は、ヒューズ動作表示スイッチが動作してからタイマーを介して電圧引外しをしてください）。



① 励突抑制原理

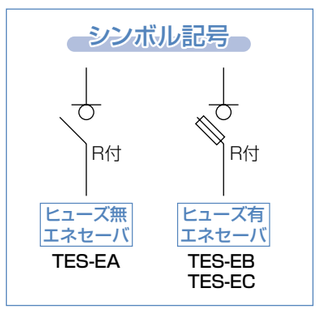
エネセーバは抵抗投入方式です。

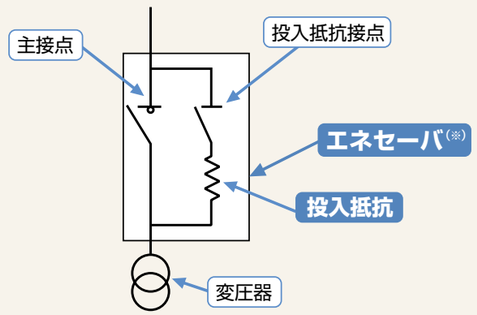
閉　路（電動機投入）

電動操作にて投入抵抗接点を先に投入し、変圧器の励時突入電流を抑制したあと、主接点を投入します。

開　路　（ばね遮断）

電圧引外しをしたあと、ばね力により投入抵抗接点は先に開路し、後から開く主接点が負荷電流を遮断します。

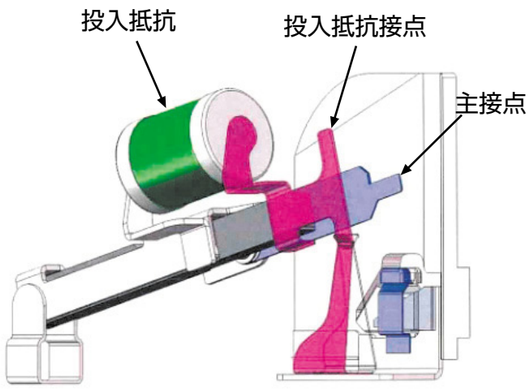




（※）特許4件取得

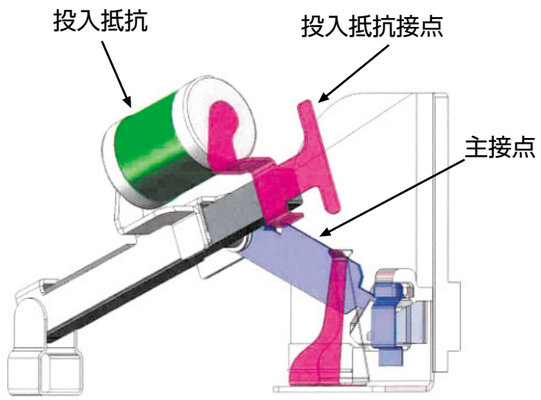
「励突抑制開閉器」とご用命ください。

主接点と投入抵抗接点が機械的に連結されているので、接点間の機械的寸法差により投入抵抗への通電時間の微妙な調整が必要なく、小形の抵抗体で信頼性の高い構造としています。



投入動作

投入抵抗接点が接触したあと、主接点が遅れて投入されることで、抵抗を回路上で短絡します。



遮断動作

投入抵抗接点が開くまで、主接点が待機し、速切機構により電流を遮断します。

② 適用のメリット

開閉器、抵抗体、制御装置などの機器を組み合わせた大掛かりな励突抑制装置ではありませんので、小形で経済的に励突を抑制できます。励突抑制機能のほか多くのメリットがあります。

メリット	内　容
省エネ	·変圧器停止による無負荷損を削減
省スペース	·フィーダ盤の削減が可能　·小容量変圧器の統合が可能 ·非常用発電機※の小形化が可能
励突抑制	·瞬時電圧低下抑制が可能　·保護協調対策が容易
省力化	·自動制御が可能　·同時投入により短時間の電圧確立
信頼性	·地絡保護、ヒューズ付で短絡、欠相保護が可能（TES-ECはタイマが必要） ·低ノイズ、低サージ（サージ倍率は2倍以下）
保守性	·長寿命グリースによりグリースアップが容易　·絶縁物の清掃が容易
安全性	·電動で安全に遠隔操作
経済性	·制御器具·配電盤削減、省エネを含めた総合評価で経済的

※消防法に関係する非常用発電機にはお使いいただけません。

③ 励突抑制効果

三菱6.6kVトップランナー油入変圧器（Nシリーズ）の場合

変圧器容量（kVA）	単　相					三　相				
	定格電流（実効値）（A）	エネセーバ使用時		エネセーバ未使用時		定格電流（実効値）（A）	エネセーバ使用時		エネセーバ未使用時	
		励突電流（波高値）（A）	励突倍率（波高値比）	励突電流（波高値）（A）	励突倍率（波高値比）		励突電流（波高値）（A）	励突倍率（波高値比）	励突電流（波高値）（A）	励突倍率（波高値比）
75	11.4	16	0.99	468	29	6.6	18	1.94	186	20
100	15.2	16	0.74	602	28	8.8	18	1.45	235	19
150	22.7	16	0.50	899	28	13.1	18	0.97	333	18
200	30.3	16	0.37	857	22	17.5	18	0.73	346	14
300	45.5	16	0.25	1,287	20	26.2	18	0.49	519	14
500	75.8	16	0.15	1,930	18	43.7	18	0.29	803	13
750	–					65.6	18	0.19	928	10
1,000						87.5	18	0.15	1,237	10
1,500						131.0	18	0.10	1,667	9
2,000						175.0	18	0.07	2,227	9

（注）1. 励突電流は第1波波高値（計算値）、励突倍率は定格電流波高値に対する倍率を示します。
2. エネセーバ使用時の無負荷変圧器励磁突入電流は、概ね電圧と投入抵抗で決まり、変圧器容量、製造メーカ、新旧には依存しません。
3. 無負荷変圧器励磁突入電流（簡易計算）　単相：6600 V×√2/（2×300Ω）≒16A
三相：6600 V×√2/（√3×300Ω）≒18A
4. 変圧器の有負荷開閉時は、励突倍率3以下の保証はできません。

4 省エネ効果

三菱トップランナー油入変圧器(Nシリーズ)にエネセーバを適用したときの、費用とCO_2の削減効果を下表に示します。

6.6kV-210/105V(単相)、6.6kV-210V(三相)トップランナー油入変圧器（Nシリーズ）

相	容量 (kVA)	周波数 (Hz)	無負荷損 (W)	日曜、祝日停止 削減費用 (円/年)	日曜、祝日停止 CO_2 (kg/年)	土日曜、祝日停止 削減費用 (円/年)	土日曜、祝日停止 CO_2 (kg/年)	土日曜、祝日、夜間停止 削減費用 (円/年)	土日曜、祝日、夜間停止 CO_2 (kg/年)
単相	75	50	145	2,565	128	4,364	218	9,969	498
		60	135	2,388	119	4,063	203	9,281	464
	100	50	160	2,830	142	4,815	241	11,000	550
		60	145	2,565	128	4,364	218	9,969	498
	150	50	235	4,157	208	7,073	354	16,156	808
		60	215	3,803	190	6,471	324	14,781	739
	200	50	270	4,776	239	8,126	406	18,563	928
		60	240	4,245	212	7,223	361	16,500	825
	300	50	330	5,837	292	9,932	497	22,688	1,134
		60	280	4,953	248	8,427	421	19,250	963
	500	50	505	8,932	447	15,198	760	34,719	1,736
		60	445	7,871	394	13,393	670	30,594	1,530
三相	75	50	200	3,538	177	6,019	301	13,750	688
		60	190	3,361	168	5,718	286	13,063	653
	100	50	235	4,157	208	7,073	354	16,156	808
		60	220	3,891	195	6,621	331	15,125	756
	150	50	305	5,395	270	9,179	459	20,969	1,048
		60	290	5,130	256	8,728	436	19,938	997
	200	50	335	5,925	296	10,082	504	23,031	1,152
		60	335	5,925	296	10,082	504	23,031	1,152
	300	50	500	8,844	442	15,048	752	34,375	1,719
		60	485	8,579	429	14,597	730	33,344	1,667
	500	50	610	10,790	539	18,359	918	41,938	2,097
		60	505	8,932	447	15,198	760	34,719	1,736
	750	50	915	16,185	809	27,538	1,377	62,906	3,145
		60	970	17,157	858	29,193	1,460	66,688	3,334
	1,000	50	1,240	21,933	1,097	37,319	1,866	85,250	4,263
		60	1,170	20,695	1,035	35,212	1,761	80,438	4,022
	1,500	50	1,460	25,824	1,291	43,940	2,197	100,375	5,019
		60	1,510	26,709	1,335	45,445	2,272	103,813	5,191
	2,000	50	1,670	29,539	1,477	50,260	2,513	114,813	5,741
		60	1,840	32,546	1,627	55,377	2,769	126,500	6,325

<算出条件>

日曜、祝日停止:67日停止(1,608h/年の停止)
土日曜、祝日停止:114日停止(2,736h/年の停止)
土日曜、祝日、夜間停止:114日と14時間/日の停止(6,250h/年の停止)
電気料金単価:11円/kWh
CO_2排出係数:0.55kg/kWh
無負荷損:三菱配電用油入変圧器カタログ　L(名)10024-E

<算出式>

$$\text{年間削減総電力量（kWh／年）} = \frac{\text{変圧器停止時間（Hr）} \times \text{無負荷損（W）}}{1000}$$

$$\text{削減費用（円／年）} = \frac{\text{変圧器停止時間（Hr）} \times \text{無負荷損（W）} \times \text{電気料金単価（円／kWh）}}{1000}$$

$$CO_2\text{削減量（kg／年）} = \frac{\text{変圧器停止時間（Hr）} \times \text{無負荷損（W）} \times CO_2\text{排出係数（kg／kWh）}}{1000}$$

5 適　用

エネセーバ形名と適用変圧器

形名		TES-EA※2	TES-EB	TES-EC6、TES-EC3
構造		ヒューズ無	ヒューズ付（ストライカトリップ有）	ヒューズ付（ストライカトリップ無）
適用変圧器※1（最大定格）	6.6kV	3相 2,000kVA 単相 1,000kVA	3相 1,000 kVA 単相 500 kVA	EC6　3相 2,000kVA 単相 750kVA
	3.3kV	3相 1,000kVA 単相 500kVA	3相 500 kVA 単相 200 kVA	EC3　3相 1,000 kVA 単相 500 kVA
外観		図1	図2	図3

※1 適用変圧器最大定格は、一般的な変圧器容量で適用可能な最大定格を記載しております。
※2 ヒューズ無の場合、変圧器定格電流が200A以下で、短絡容量8kA以下であれば使用可能です。

図1　TES-EA

図2　TES-EB

図3　TES-EC6／TES-EC3

エネセーバ適用系統例

エネセーバを適用した場合の配電系統図の例を以下に示します。
一括開閉が可能な回路であれば、励磁突入電流の心配がないので変圧器の一括投入が可能となります。

エネセーバは、変圧器投入時の励突抑制をする機器です。エネセーバ投入状態では励突抑制効果はありません（変圧器が並列に設置された回路で、他の開閉器が投入されると、既にエネセーバで投入済みの変圧器にも再度励突が流れます）。一括開閉を行わない場合は、全ての変圧器にエネセーバを使用されるか、エネセーバが必ず最後に投入するようにしてください。

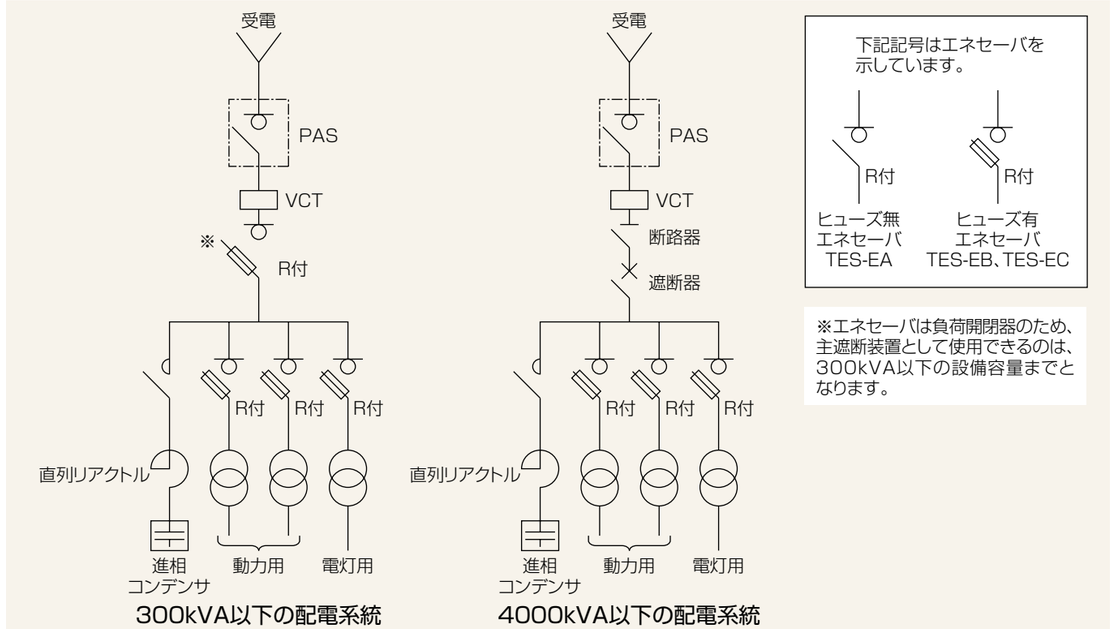


図4　エネセーバ適用配電系統図の例

6 定格・仕様

定格・仕様一覧

〔負荷開閉器機能〕

形　　名			TES-EA	TES-EB	TES-EC6	TES-EC3
電圧引外しの有無			有（標準装備）			
操作方式			電動操作式（ばね遮断、電動機投入）注4			
ヒューズの有無			無	有	有	
ストライカ引外し			—	機械的（標準装備）	電気的（タイマー要）	
手動操作ハンドル取付方向			右			
使用状態			屋内標準使用状態（周囲温度：−15〜40℃）			
短絡容量		kA	8 注6	40		
定格電圧		kV		7.2/3.6	7.2	3.6
定格雷インパルス耐電圧		kV	60			
定格商用周波耐電圧		kV	22			
定格周波数		Hz	50/60			
定格電流（開閉器部）		A	200			
定格短時間耐電流（開閉器部）		kA	8（1秒）	—		
定格開閉容量	負荷電流	A	200			
	励磁電流	A	10			
	充電電流	A	30			
	コンデンサ電流	A	75			
定格過負荷遮断電流		A	C 1,200 注1			
定格投入遮断電流（実効値）		kA	—	A 40 注1		
定格短絡投入電流（波高値）		kA	A20 注1	—		
定格制御電圧（電圧変動範囲）		V	AC 100/110（85〜121）または　DC 100/110（85〜121）注2			
負荷電流開閉回数		回	200（200A以下）			
総質量（ヒューズ不含）		kg	22	26		
準拠規格			JIS C 4607	JIS C 4611		
適用ヒューズリンク	形　名		なし	CL		CL
	形　番			LB	LD	—
	定格電圧	kV		7.2，3.6		7.2　3.6
	定格電流	A		エネセーバヒューズ選定表による		
	質　量	kg		1.0	0.9	3.0
	準拠規格			JIS C 4604		

〔励磁突入電流抑制機能〕

無負荷変圧器励磁突入電流倍率	3以下　（75kVA以上）注5
無負荷変圧器開閉回数　　回	電動機投入　5,000 注3 電圧引外し

注1. Aは回数1回、Cは回数3回の意味です。
注2. 制御電源はご注文時にオプションコードでご指定ください。
注3. 夜間、休日に変圧器を停止すれば、更新推奨時期15年間の開閉回数が約5000回となります。
注4. 電動操作機の制御回路には停電補償用コンデンサ（6年毎交換必要）が付いております。
注5. 変圧器の有負荷開閉時には、励突倍率3以下の保証はできません。
注6. 屋内用断路形ヒューズホルダ（カタログ:K-K06-6-C1034）と組み合わせることで、40kAの短絡容量にも使用可能です（CL形 G200Aまで）。

負荷電流と開閉回数

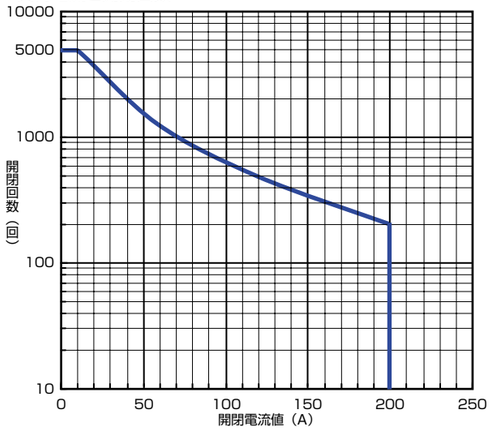


図5　開閉電流値と開閉回数との関係

注. 定格電流（200A）を超え定格過負荷遮断電流（1200A）までは3回とします。

標準付属品

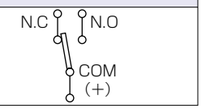
負荷開閉器1台に対し下記の付属品を標準装備しています。
本体取付用ボルト、主回路接続端子およびボルト類、接地線、制御ケーブルおよび圧着端子は付属しておりません。

品　　名	数量	備　　考
絶縁バリヤ	1式	相間、側面：4枚
補助スイッチ	1式	引外し回路用：1C接点 入切表示用　：1C接点
ヒューズ動作表示スイッチ	1式	1C接点･･･ヒューズ付（TES-EB/EC）のみ
動作回数計	1式	

付属品

■補助スイッチおよびヒューズ動作表示スイッチの定格

補助スイッチおよびヒューズ動作表示スイッチは汎用接点と微小負荷用接点の2種類から選べます（ご注文時は、オプションコードでご指定ください）。

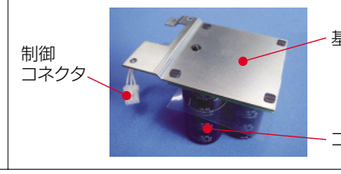
種　別	オプションコード	AC負荷			DC負荷			接点構成（投入状態）
		電圧（V）	電流（A）		電圧（V）	電流（A）		
			抵抗負荷	誘導負荷		抵抗負荷	誘導負荷	
汎　用	A	125	10	6	125	10	6	
		250	3	1.5	250	3	1.5	
微　小負荷用	V	−	−	−	5	0.1	−	
		−	−	−	30	0.1	−	

注1. 誘導負荷は力率0.4以上（AC）、時定数7ms以下（DC）の値です。
注2. 汎用の場合、最小適用負荷はDC5V、160mAです。これより小さい負荷の場合は微小負荷用を選定してください。
注3. 微小負荷用の場合、最小適用負荷はDC5V、1mAです。

別売部品

■停電補償用コンデンサ（6年毎交換部品）

制御回路の停電補償用コンデンサは6年毎に定期交換が必要なため、コンデンサ基板ユニットを別売部品として準備しております。

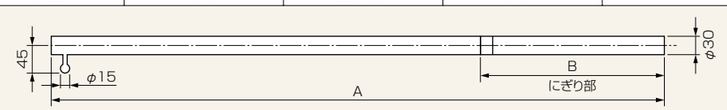
品　名	仕様（形状）	部品形名	備　考
停電補償用コンデンサ 基板ユニット （制御コネクタ付）		XE-R011	ご注文に際しては部品形名をご指定ください。

■操作用フック棒（MU−A形）

点検時や制御電源喪失時などの緊急時に手動で開閉操作される場合には、軽量で取扱いが簡単なMU-A形フック棒をご使用ください。MU-A形フック棒はJIS C 4510に準拠しており、絶縁棒はJIS C 8430に準拠した電気的･機械的に優れた硬質ビニルを使用しています。

種類は下表に示すとおり、屋内用の1m、1.5m、2mの3種類があります。

品　番	形　名	適用電圧（kV）	寸法（mm）		備　考
			A	B	
1	MU-1A	10	1000	300	ご注文に際しては形名をご指定ください。
2	MU-1.5A	20	1500	500	
3	MU-2A	30	2000	500	



※上記の別売部品については、最寄りの三菱電機システムサービスにご用命ください。
※エネセーバは電動操作を基本としているため、操作用フック棒で開閉された場合の保証回数は1,000回です。

ヒューズの選定

ヒューズリンクは下表にて選定してください。
三菱トップランナー油入変圧器（Nシリーズ）の場合は、P.10の選定表で選定してください。

6.6kV 変圧器用ヒューズ

○：適用可　×：適用不可

変圧器容量（kVA）		変圧器定格電流（A）	TES-EB［エネセーバ］										TES-EC6［エネセーバ］	
			CL-LB形［ヒューズ］							CL-LD形［ヒューズ］			CL形［ヒューズ］	
			G10	G20	G30	G40	G50	G60	G75	G80	G100	−	G150	G200
			T3	T7.5	T15	T20	T30	T40	T50	T66	T76	T88	T100	T150
単相変圧器	75	11.4	×	×	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
	100	15.2	×	×	×	○	○	○	○	×	×	×	×	×
	150	22.7	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	×	×
	200	30.3	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	×	×
	300	45.5	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	×	×
	500	75.8	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○
三相変圧器	75	6.6	×	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×
	100	8.8	×	×	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×
	150	13.1	×	×	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
	200	17.5	×	×	×	○	○	○	○	×	×	×	×	×
	300	26.2	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	×	×
	500	43.7	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	×	×
	750	65.6	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	×	×
	1000	87.5	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○
	1500	131	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○
	2000	175	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

3.3kV 変圧器用ヒューズ

○：適用可　×：適用不可

変圧器容量（kVA）		変圧器定格電流（A）	TES-EB［エネセーバ］										TES-EC3［エネセーバ］	
			CL-LB形［ヒューズ］							CL-LD形［ヒューズ］			CL形［ヒューズ］	
			G10	G20	G30	G40	G50	G60	G75	G80	G100	−	G150	G200
			T3	T7.5	T15	T20	T30	T40	T50	T66	T76	T88	T100	T150
単相変圧器	75	22.7	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	×	×
	100	30.3	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	×	×
	150	45.5	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	×	×
	200	60.6	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	×
	300	90.9	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○
	500	152	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
三相変圧器	75	13.1	×	×	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
	100	17.5	×	×	×	○	○	○	○	×	×	×	×	×
	150	26.2	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	×	×
	200	35.0	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	×	×
	300	52.5	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	×	×
	500	87.5	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○
	750	131	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○
	1000	175	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

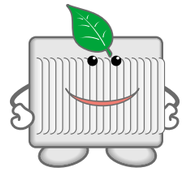
上表ヒューズ選定条件

項　目	選定条件
①変圧器過負荷運転	過負荷電流:変圧器定格電流の1.3倍を2時間、または1.5倍を1時間まで許容する 回数:800回（1回/1週間の頻度で約15年間）
②繰返し過電流回数	変圧器定格電流×10倍　0.1秒で繰返し寿命　3000回
③変圧器二次側直下短絡保護	変圧器定格電流×25倍　2秒以内に遮断

上記記載の変圧器以外のヒューズ選定は、三菱高圧･特別高圧限流ヒューズカタログ（K-K06-6-C1034）をご参照いただくか個別にご照会ください。

ヒューズの選定

三菱トップランナー油入変圧器（Nシリーズ）の場合、ヒューズリンクは下表にて選定することができます。



三菱6.6kVトップランナー油入変圧器（Nシリーズ）用ヒューズ

○：適用可　×：適用不可

変圧器容量（kVA）		変圧器定格電流（A）	TES-EB［エネセーバ］										TES-EC6［エネセーバ］	
			CL-LB形［ヒューズ］							CL-LD形［ヒューズ］			CL形［ヒューズ］	
			G10	G20	G30	G40	G50	G60	G75	G80	G100	−	G150	G200
			T3	T7.5	T15	T20	T30	T40	T50	T66	T76	T88	T100	T150
単相変圧器	75	11.4	×	×	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×
	100	15.2	×	×	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
	150	22.7	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	×	×
	200	30.3	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	×	×
	300	45.5	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	×	×
	500	75.8	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	×
三相変圧器	75	6.6	×	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×	×
	100	8.8	×	○	○	○	○	×	×	×	×	×	×	×
	150	13.1	×	×	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
	200	17.5	×	×	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
	300	26.2	×	×	○	○	○	○	○	○	○	○	×	×
	500	43.7	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	×	×
	750	65.6	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	×	×
	1000	87.5	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	×
	1500	131	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○
	2000	175	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○

三菱3.3kVトップランナー油入変圧器（Nシリーズ）用ヒューズ

○：適用可　×：適用不可

変圧器容量（kVA）		変圧器定格電流（A）	TES-EB［エネセーバ］										TES-EC3［エネセーバ］	
			CL-LB形［ヒューズ］							CL-LD形［ヒューズ］			CL形［ヒューズ］	
			G10	G20	G30	G40	G50	G60	G75	G80	G100	−	G150	G200
			T3	T7.5	T15	T20	T30	T40	T50	T66	T76	T88	T100	T150
単相変圧器	75	22.7	×	×	×	×	○	○	○	○	○	○	×	×
	100	30.3	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	×	×
	150	45.5	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	×	×
	200	60.6	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○	×
	300	90.9	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○
	500	152	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○
三相変圧器	75	13.1	×	×	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
	100	17.5	×	×	○	○	○	○	○	×	×	×	×	×
	150	26.2	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	×	×
	200	35.0	×	×	×	○	○	○	○	○	○	○	×	×
	300	52.5	×	×	×	×	×	○	○	○	○	○	×	×
	500	87.5	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○	○	○
	750	131	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○	○
	1000	175	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	○

上表ヒューズ選定条件

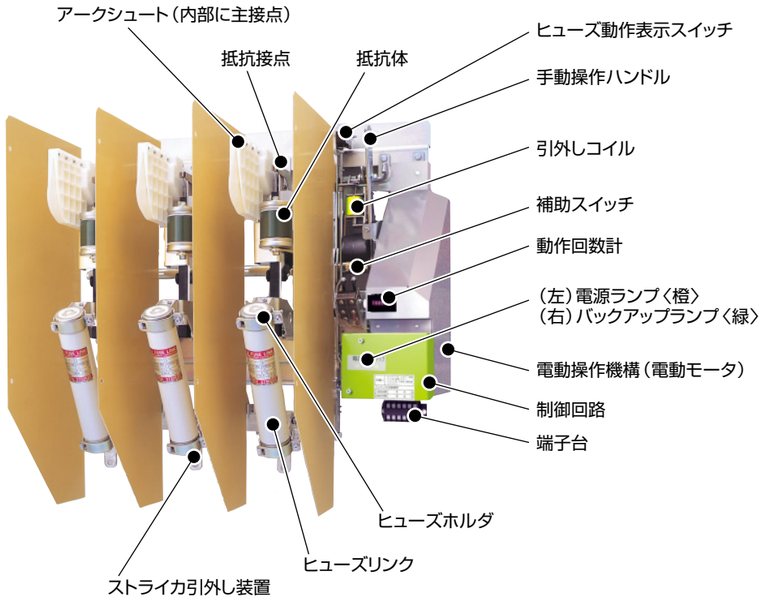
項　目	選定条件
①変圧器過負荷運転	過負荷電流:変圧器定格電流の1.3倍を2時間、または1.5倍を1時間まで許容する 回数:800回（1回/1週間の頻度で約15年間）
②エネセーバによる励突抑制時の繰返し過電流回数	変圧器定格電流×3倍　0.1秒で繰返し寿命　5000回
③他の開閉器による励突抑制されないときの繰返し過電流回数	当社トップランナー変圧器（Nシリーズ）励磁突入電流 0.1秒で繰返し寿命　100回
④変圧器二次側直下短絡保護	当社トップランナー変圧器（Nシリーズ）二次側直下短絡電流　2秒以内に遮断

上記記載の変圧器以外のヒューズ選定は、P.9または三菱高圧･特別高圧限流ヒューズカタログ（K-K06-6-C1034）をご参照いただくか個別にご照会ください。

7 構造と動作

基本構造と部品名称

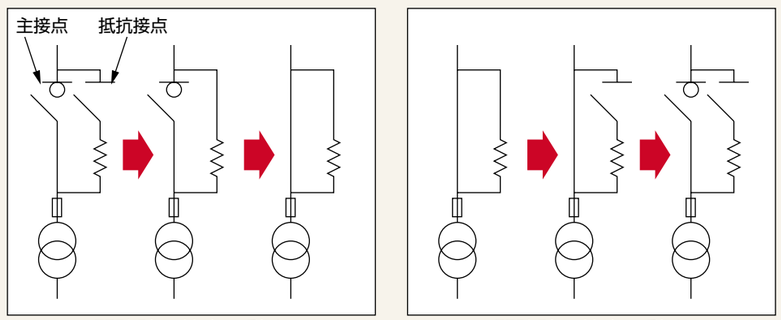
TES-EB形エネセーバを代表例として構造と部品名称を示します。



動　作

入指令を入力すると、電動機が回転し閉路動作します。まず抵抗接点が投入されて励磁突入電流を抑制し、次に主接点が投入します。

切指令を入力すると、閉路時に畜勢されたバネ力により開路動作します。抵抗接点が先に開放され、次に主接点が開放し、負荷電流などを遮断します。



閉路時の接点の動き

開路時の接点の動き

ストライカ引外し式の性能と動作機能

■概　要

限流ヒューズは、一般に大きな故障電流の遮断は得意でも、ヒューズ定格電流の2～3倍というような過負荷電流域では遮断できません。

ヒューズの I-t 特性曲線上で、下図の点Pのような本来のヒューズの保護領域外で動作した場合（例えば、変圧器励磁突入電流のような過渡電流や過負荷電流でヒューズエレメントが劣化した場合、長年の使用期間中の繰返し過電流でヒューズエレメントが劣化した場合など）必ずしも遮断できません。

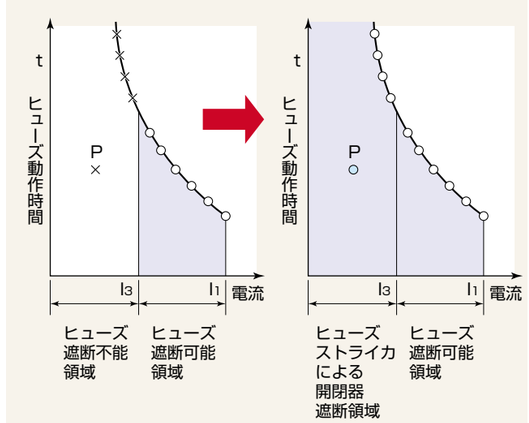
もし、ヒューズが1本のみ動作すれば、欠相になる問題点もあります。

以上のような問題点を、TES-EB形エネセーバでは、ヒューズによる開閉器のストライカ引外し機能を装備することで、保護領域外を開閉器で補っています。

TES-EC形エネセーバでは、ヒューズ動作表示スイッチが働いてから、タイマを介して電圧引外しをしてください。

タイマは別途ご購入願います。

（推奨タイマ：三菱SRT/SRTD-NN（CX）形）



■ストライカ引外しにおける動作協調

負荷開閉器（エネセーバ）では、次のような機能が必要です。

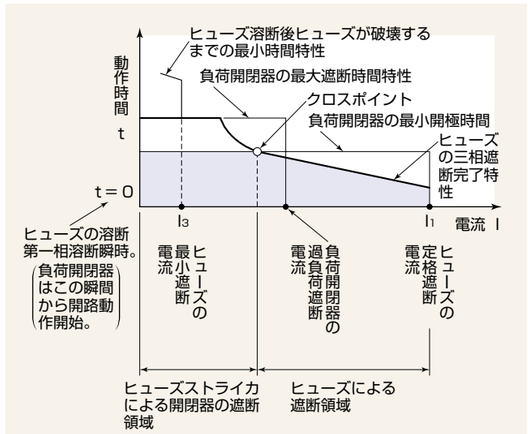
①ヒューズのストライカの突出力は、開閉器を機械的にトリップさせる十分な大きさをもっていること。

②ヒューズの小電流遮断不能領域において、ヒューズ溶断後、ヒューズが破壊する以前に負荷開閉器が遮断動作を完了すること。

ヒューズ溶断後ヒューズが破壊するまでの最小時間 ＞ 負荷開閉器の最大遮断時間

③負荷開閉器の過負荷遮断電流は次の条件を満足すること。

負荷開閉器の過負荷遮断電流 ＞ 負荷開閉器の最小開極時間より、ヒューズの最終遮断相の遮断完了時間が上回る電流の最大値（下図 クロスポイント電流）



ストライカ引外しにおける動作協調

■ヒューズ動作による欠相保護

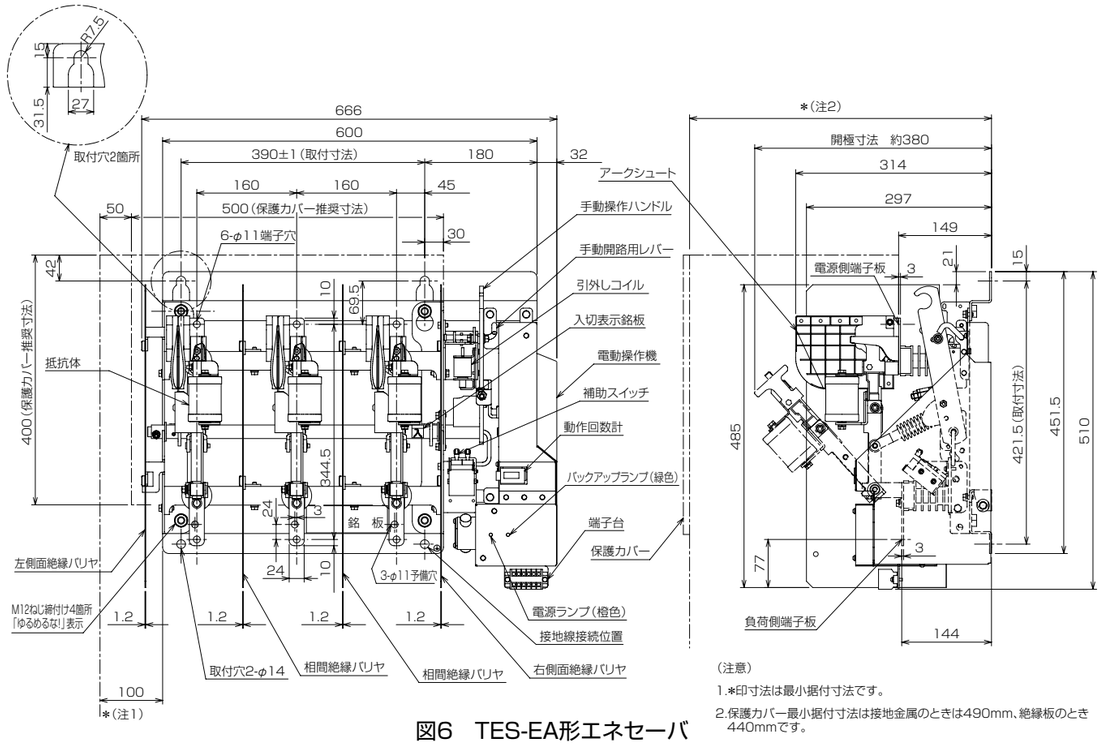
ヒューズが三相のうち一本でも動作すると、TES-EB形エネセーバは、遮断動作を開始します。TES-EC形は、ヒューズ動作表示スイッチが動作してからタイマーを介して電圧引外しをしてください。

■地絡短絡時の動作協調

高圧地絡継電器と組合せて使用する場合、地絡と短絡事故が同時発生した時でも確実に遮断する必要があり、その条件は次のとおりです。

負荷開閉器の過負荷遮断電流 ＞ 組合せヒューズの最大定格品の動作特性において、地絡継電器の最小動作時間と開閉器の最小開極時間の合計時間に対応する電流

8 外形寸法・最小据付寸法

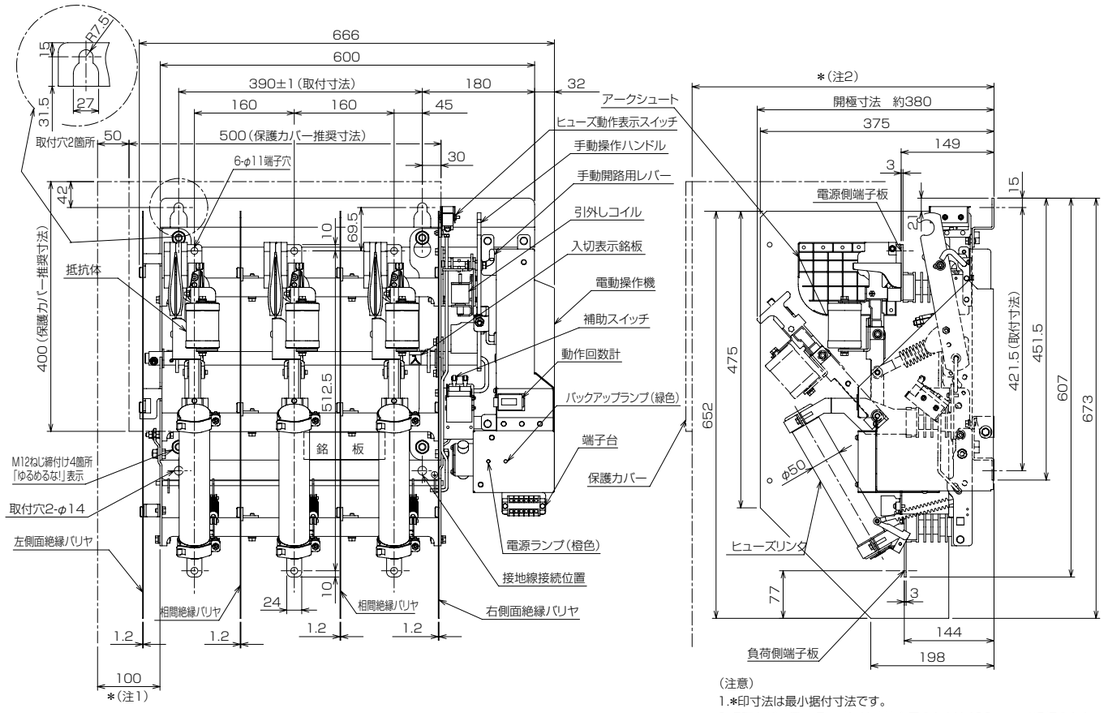


（注意）

1.＊印寸法は最小据付寸法です。

2.保護カバー最小据付寸法は接地金属のときは490mm、絶縁板のとき440mmです。

図6　TES-EA形エネセーバ



（注意）

1.＊印寸法は最小据付寸法です。

2.保護カバー最小据付寸法は接地金属のときは490mm、絶縁板のとき440mmです。

3.ヒューズ動作表示スイッチは,ヒューズが動作した場合,NO接点はON状態,NC接点はOFF状態を保持する構造となっております.

図7　TES-EB形エネセーバ

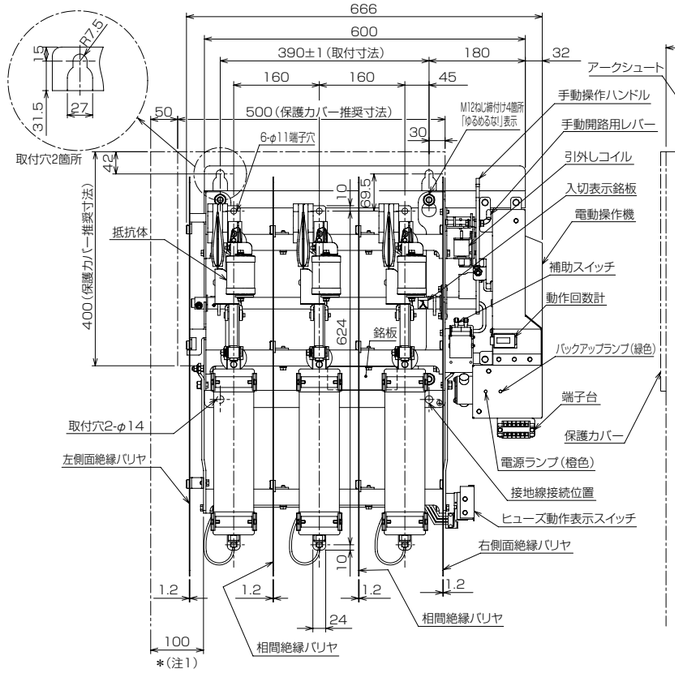
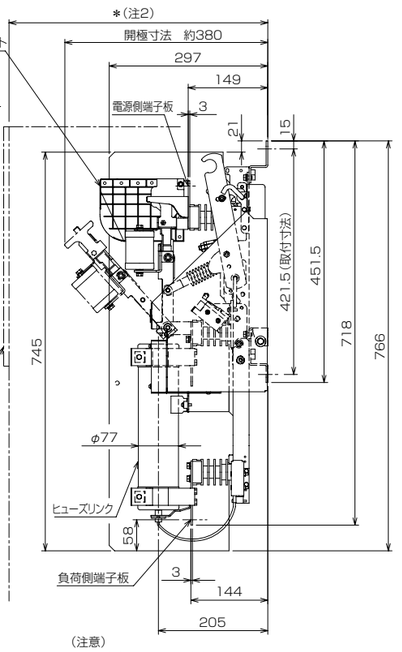


図8　TES-EC6形エネセーバ
（定格電圧 7.2kV）



（注意）

1.＊印寸法は最小据付寸法です。

2.保護カバー最小据付寸法は接地金属のときは490mm、絶縁板のとき440mmです。

3.ヒューズ動作表示スイッチは,ヒューズが動作した場合,NO接点はON状態,NC接点はOFF状態を保持する構造となっております.

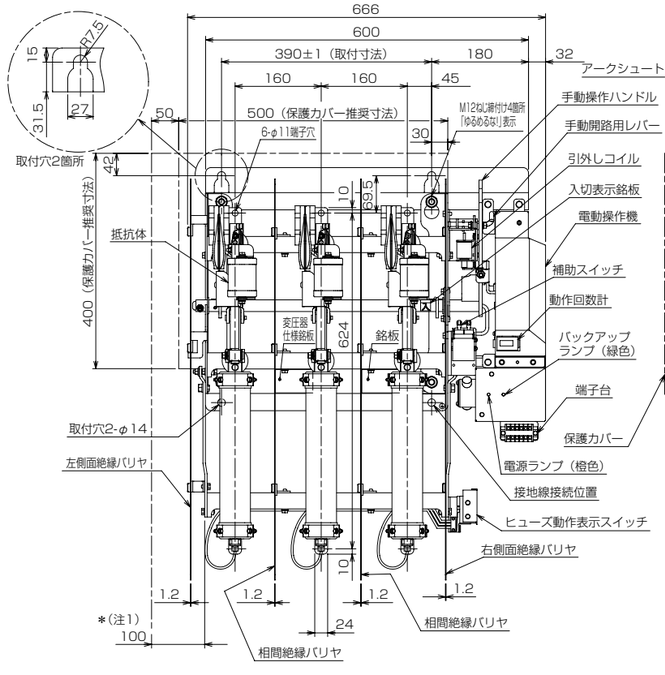
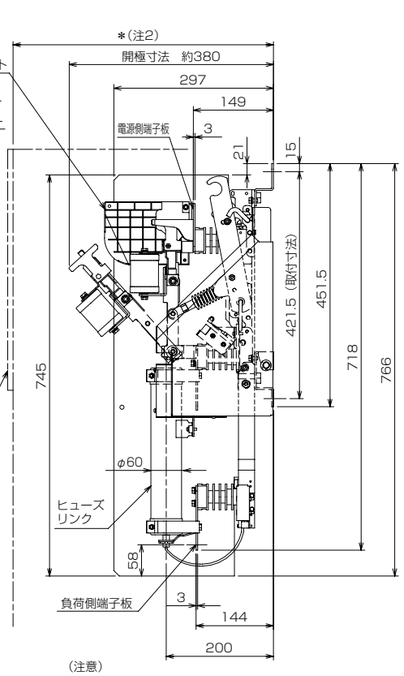


図9　TES-EC3形エネセーバ
（定格電圧 3.6kV）



（注意）

1. ＊印寸法は最小据付寸法です。

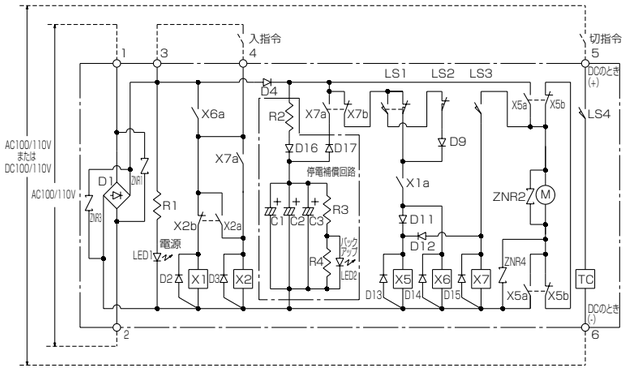
2. 保護カバー最小据付寸法は接地金属のときは490mm、絶縁板のとき440mmです。

3. ヒューズ動作表示スイッチは,ヒューズが動作した場合,NO接点はON状態,NC接点はOFF状態を保持する構造となっております.

9 制御装置

制御装置は開閉器本体に組込まれているため、端子台に6本の配線を接続するだけで操作可能となります。万一閉路動作中に制御電源が喪失しても、停電補償回路により途中で停止することなく完全投入位置まで動作します（停電補償機能は、操作ハンドルが動き出してから、完全投入位置までの補償機能です）。

制御回路（AC回路）



M：直流電動機
TC：トリップコイル（引外しコイル）
C1,2,3：停電補償用コンデンサ
X1,5,6：投入補助継電器
X2：ポンピング防止用継電器
X7：停電補償回路用継電器
LS1：開路位置検出用リミットスイッチ
LS2：閉路位置検出用リミットスイッチ
LS3：制御用リミットスイッチ
LS4：引外し回路用リミットスイッチ
D1～4,9,11～17：ダイオード
R1～4：抵抗器
ZNR1,2：サージアブソーバ
LED1：電源表示ランプ（橙）
LED2：バックアップランプ（緑）
※開閉器は開路状態を示す。

電動投入操作

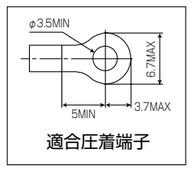
a. 制御回路において、閉路位置検出用リミットスイッチLS1が作動中（ON）に入指令が与えられると投入補助継電器X1、X5、X6が順次励磁され、投入制御回路が自己保持されるとともに電動機Mが回転を始めます。
b. 電動機Mが始動しても開閉器は直ぐに動作せず、しばらく操作機構のカム軸が空転し、制御用リミットスイッチLS3が作動（ON）して停電補償回路用継電器X7が励磁された後に投入動作を開始します。
c. 停電補償用コンデンサC1～C3は常時充電されており、万一、投入動作中に操作電源が喪失しても、途中で停止することなく完全投入動作することができます（停電補償機能は、操作ハンドルが動き出してから、完全投入位置までの補償機能です）。
d. 電動操作機構の出力レバーおよびこれに連結された本体操作レバーが約80°回転して、引外しばねを蓄勢しラッチで保持することにより投入動作が完了します。
e. 投入動作完了後、閉路位置検出用リミットスイッチLS2が作動（OFF）して投入補助継電器X1、X6が復帰し、投入制御回路の自己保持が解除されます。さらにカム軸が空転して制御用リミットスイッチLS3が作動（OFF）すると投入補助継電器X5、停電補償回路用継電器X7が復帰し電動機Mが発電制動により急速に停止します。
f. なお、入指令が継続されておれば、ポンピング防止用継電器X2が励磁されたままとなります。 投入操作を行うには、入指令を解除し、ポンピング防止用継電器X2を復帰させる必要があります。

電圧引外し操作

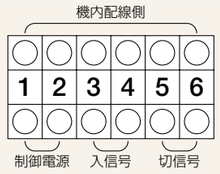
a. 開閉器が投入状態のとき、継電器または押しボタンスイッチにより切指令が与えられるとトリップコイルが励磁され、ラッチの係合が外れて引外しばね力により開放動作を行います。
b. 開閉器は主ブレードに設けられた速切機構により消弧室で電流遮断を行ったあと、引外しばね力により完全開放位置まで達します。
c. トリップコイルは瞬時定格ですが、切指令が継続されても引外し回路用リミットスイッチLS4が作動（OFF）することにより、コイル焼損の心配はありません。 ただし、フック棒で本体を投入側に押えたまま切指令が継続されると開路動作せず連続通電となり、コイルが焼損しますのでご注意ください。

端子台

端子配列に従って正しく接続してください。
端子台の適合圧着端子は右図になります。
制御電源DC仕様時は、端子番号1が必ず（＋）極となるように接続してください。
切信号はAC、DC共用となっておりますが、端子番号5が必ず（＋）極となるよう接続してください。



適合圧着端子



端子台配列

制御電源の種類と容量

投入操作用制御電源はAC100/110VとDC100/110Vの2種類をラインアップしております（ご注文時にオプションコードでご指定ください）。
引外し操作用制御電源はAC100/110VとDC100/110Vが共用です。
開閉器操作時の電流値および時間は下表のとおりですので、余裕のある電源容量およびケーブルサイズを選定してください。

操　作	制御電源	制御電源電流値 始動時（A）	制御電源電流値 減衰時定数（秒）	制御電源電流値 投入動作時（A）	操作時間（秒）	指令用スイッチ
投入操作	AC 100/110V	16.0（波高値） 4.5（実効値）	0.3	2.5（実効値）	約1.5	DC200V 0.02A以上 0.2秒以上ワンショット接点
	DC 100/110V	19.0	0.2	1.5	約1.5	
引外し操作	AC 100/110V	—	—	5.0（実効値）	0.1以下	AC/DC110V 10A以上 0.2秒以上ワンショット接点
	DC 100/110V	—	—	7.0	0.1以下	
備　考	制御電源電流波形（AC操作時） 始動時　空転時　投入動作時 操作時間			引外し操作電流波形（DC操作時） 操作時間		

制御電源の取り方

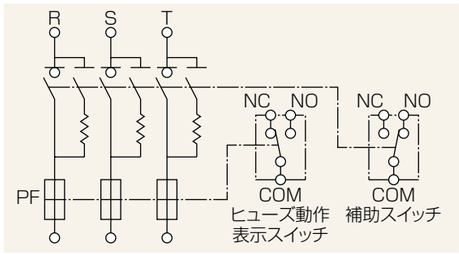
制御電源を開閉器の二次側から取ると電動操作ができませんので、開閉器の一次側のVTから電源を取るなど、無停電の別電源をご使用ください。

電圧引外し装置の電源および制御電源

①VTを使用する場合
　エネセーバ1台の閉路動作に必要なVAは2秒250VA、開路動作に必要なVAは0.1秒500VAです。三菱PD-50HF形　6600/110V、50VA（2秒定格500VA）エポキシレジンモールド形または三菱EP-OFH形 6600/110V、50VA（2秒定格700VA）エポキシレジンモールド（EPTゴムケース入り）形を推奨します。
②操作用変圧器を使用する場合
　三菱EMT-K形 6600/110V、連続300VA（2秒定格1500VA）を推奨します。
③コンデンサ引外し装置（KF-100E形）との組合せ
　三菱KF-100E形コンデンサ引外し電源装置と組合せてコンデンサ引外しが可能です。コンデンサ引外しの場合、電源喪失時でもコンデンサのチャージエネルギーで引外し操作を行うことができます。

補助スイッチ、ヒューズ動作スイッチの接続

補助スイッチ（1C標準付属）、ヒューズ動作表示スイッチ（ヒューズ付開閉器のみ1C標準付属）をご使用になる場合は、各マイクロスイッチに直接配線してください。



※開閉器が「入」のとき、補助スイッチのNC-COM間がONします。
　また、ヒューズ動作時は、ヒューズ動作表示スイッチのNO-COM間がONします。

補助スイッチ、ヒューズ動作スイッチの仕様

種　別	オプションコード	AC負荷 電圧（V）	AC負荷 電流（A） 抵抗負荷	AC負荷 電流（A） 誘導負荷	DC負荷 電圧（V）	DC負荷 電流（A） 抵抗負荷	DC負荷 電流（A） 誘導負荷	接点構成（投入状態）
汎　用	A	125	10	6	125	10	6	N.C N.O COM（＋）
		250	3	1.5	250	3	1.5	
微　小 負荷用	V	—	—	—	5	0.1	—	
		—	—	—	30	0.1	—	

注1. 誘導負荷は力率0.4以上（AC）、時定数7ms以下（DC）の値です。
注2. 汎用の場合、最小適用負荷はDC5V、160mAです。これより小さい負荷の場合は微小負荷用を選定してください。
注3. 微小負荷用の場合、最小適用負荷はDC5V、1mAです。

停電補償回路

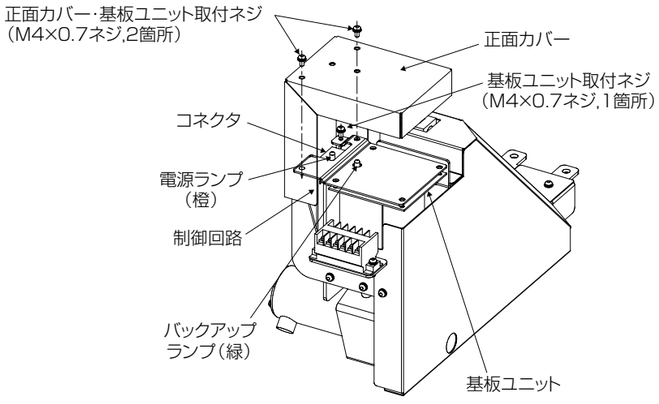
（1）停電補償回路の機能
　開閉器の閉路動作中の制御電源が喪失（停電）に対して、万全を期してバックアップとして停電補償回路を設けています。停電補償用コンデンサが常時充電されており、万一閉路動作中（操作ハンドルが動きだしてから完全投入位置）に制御電源が喪失しても、停止することなく完全投入位置まで動作します。
　停電補償用コンデンサが充電状態にあれば、緑色のバックアップランプが点灯します。なお、ランプ消灯時でもコンデンサが充電されていることがありますので、感電しないように取扱いにはご注意ください。

停電補償回路の放電特性

停電補償用コンデンサ放電時間	約60分
バックアップランプ（緑）消灯電圧	約10V

（2）コンデンサ故障時の影響
　故障すると閉路動作中の電源バックアップ機能が失われますが、通常の電動投入操作による開閉に支障はありません。
　停電補償用コンデンサが故障すると、緑色のバックアップランプが消灯します。

（3）コンデンサの取替え方法（6年毎の定期交換をお願いします）
　故障修理および定期交換時には正面カバーを外し、コネクタを切離して停電補償用コンデンサを装着した基板ユニットを取替えてください。
正面カバー及び基板ユニット取付ネジ（M4×0.7）の締付トルクは1.8N·mです。



10 選定及び適用のために

適用回路例

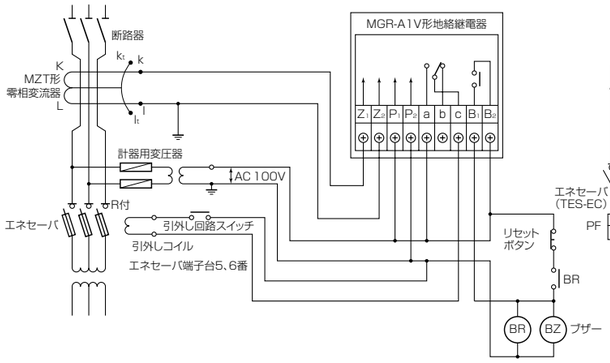


図10　地絡継電器の回路例

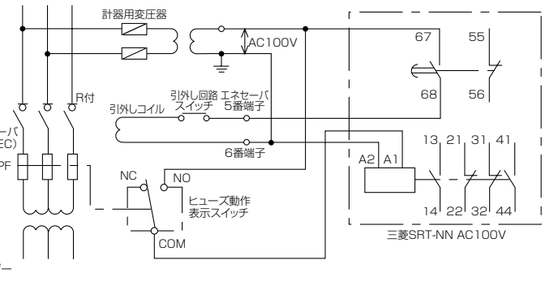


図11　TES-EC 電気的ストライカ引外し回路例

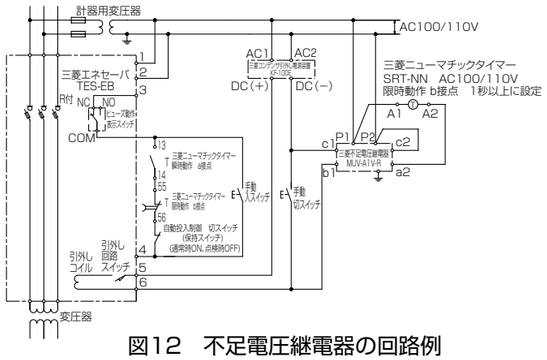


図12　不足電圧継電器の回路例

図10：ブザー付としていますが、必要に応じて取り付けてください。

図11：エネセーバ(TES-EC形)は電気的ストライカ引外しをする場合、動作協調の為に、タイマーで開極を遅らせる必要があります。

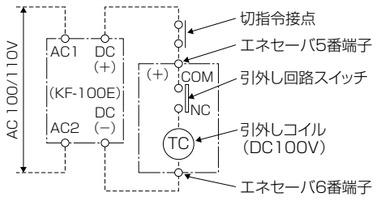
ヒューズ定格	タイマー設定時間
G150A	3秒以上
G200A	8秒以上

図12：①エネセーバを投入する時は2次側の負荷を無負荷となるような回路にしてください。
②負荷があると励突倍率3以下は保証できません。
③ヒューズ動作および自動投入用スイッチがOFFの場合は自動で入切はしません。
④ニューマチックタイマは電圧復帰時にエネセーバの入指令が継続することを解除するものです。1秒設定で、電圧復帰の1秒後に入指令が解除されます（参照　P.15制御装置:電動投入操作f）。

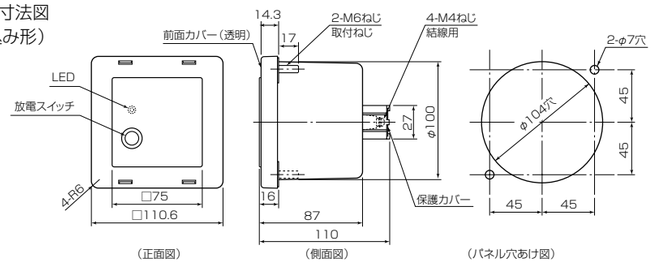
コンデンサ引外し電源装置（KF-100E）との接続

KF-100E形コンデンサ引外し電源装置との接続図を下図に示します。

コンデンサ引外しは、電源喪失時にコンデンサのチャージエネルギーで引外しを行うもので、切指令が入った状態でフック棒を押し続けると引外し動作が出来ないだけでなく、引外しコイルが焼損する場合がありますのでご注意ください。

エネセーバ		電圧引外し装置		接　続　図
形　名	補助スイッチ（引外し回路スイッチ）	形　名	定格電圧（V）	
TES-EA TES-EB TES-EC6 TES-EC3	1C付	KF-100E	AC100/110	

コンデンサ引外し電源装置 外形寸法図
形名　KF-100E（パネル埋め込み形）



11 取扱いと保守・点検

開閉器を長期間にわたって安全確実にご使用いただくためには、適正な取扱いと定期的な点検、手入れが必要です。

据　付

■設置前の確認

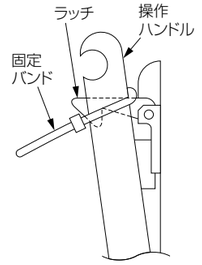
据付、設置前に次の確認を行ってください。

①定格銘板をチェックして、ご注文通りの仕様であることを確認してください。ご注文の仕様と異なる場合は直ちに購入店へご連絡ください。

②輸送中の破損、変形等の異常がないことを確認してください（損傷･変形のあるものは使用しないでください）。

■据付方法

（1）据付中にラッチが外れると自動トリップして危険ですので、ラッチの固定バンドの切断は開閉器の据付完了後にしてください。

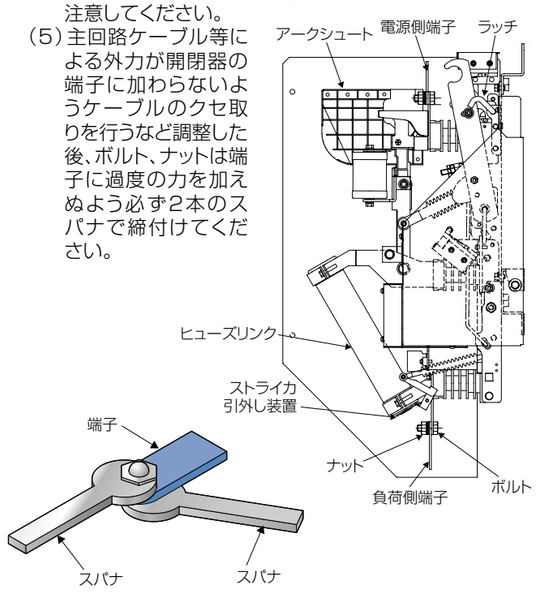


（2）開閉器は充電部が露出しているので、不用意に近づいて感電しないように前面アクリル保護カバー、金網等の防護処置をしてください。

（3）感電、火災、けがのおそれがあるので、変形させたり、改造したりしないでください。

（4）主回路結線は、上部端子（アークシュート側）を電源側に、下部端子を負荷側に接続し、端子接続ボルトの挿入方向はナットが手前側となるよう、端子裏側より行ってください。 また、その際、端子に過大な力を加えないよう注意してください。

（5）主回路ケーブル等による外力が開閉器の端子に加わらないようケーブルのクセ取りを行うなど調整した後、ボルト、ナットは端子に過度の力を加えぬよう必ず2本のスパナで締付けてください。



端子締付

締付けトルク

端子ボルトサイズ	締付トルク値（N･m）
M10	28
M8	14

保守・点検の周期

（1）日常巡視点検

管理者の日常業務として毎月1～2回実施し、点検結果を記録しておきます。

（2）定期点検

開閉器の使用および点検、修理実績から安全性を総合的に判断して、次のとおり点検周期を区分します。

（a）使用条件が緩やかな場合……1回/2年
開閉器設置場所の環境が良くて、負荷開閉頻度が少なく、万一開閉事故が発生しても間接被害が発生しない場所に設置される場合に適用します。

（b）使用条件が一般的な場合……1回/年
上記（a）以外の条件の場合に適用します。

保守・点検の実施要領

詳細は取扱説明書を参照ください。

（1）清掃方法

絶縁物の清掃はブラシで埃を払う程度です。汚損が著しい場合にはメグアップにて清掃してください。メグアップがないときには、清浄な布を、一般にはアルコール水溶液（アルコール分約30%）、塩分付着の多い時には純水でぬらして拭き、汚れを除去後、乾いた布で拭き乾燥させてください。なお、メグアップは最寄りの三菱電機システムサービスにご用命ください。

（2）グリースアップ

グリスアップセット（XA−G021）を最寄りの三菱電機システムサービスにご用命のうえご使用ください。長期間の使用中にホコリ、砂塵が付着または混入してグリースが劣化することがあります。電気的接触部が高抵抗となって発熱したり、開閉時の操作が重くなったり、正常な動作特性を維持できなくなるおそれが生じますので、2年に1回以上適宜グリースアップの実施が必要となります。

（3）通電部の変色

通電部の銀めっき面は周囲の雰囲気等により変色する場合がありますが、実用上の問題はありません。

（4）工場内で組立調整しているボルト・ナットは増し締めしないでください。

（5）アークシュートの劣化

アークシュートは定格の電流開閉能力はありますが、経年劣化や環境劣化により細隙の内面が全面にわたって炭化したり、細隙が広がって変形したりすれば寿命とみて、前広の更新をお願いします。

ヒューズリンクの取付けと交換

（1）ヒューズリンクの取付け

ヒューズリンクを押える押え板のネジ（M5×0.8）をゆるめ、ヒューズリンクを挿入してください。ヒューズリンクをストッパまで十分挿入して押え板のネジを締付けてください。

ヒューズリンク押え板用のネジ（M5×0.8）の締付トルクは2N･mです。

（2）リンクの交換

TES-EB形はヒューズリンクが一相でも動作すると開閉器が自動的にストライカトリップして開路動作します。この場合は開閉器本体の点検を実施し、ヒューズリンクの取替を行ってください。なお、動作せずに残っているヒューズリンクがある場合でも、劣化していることが考えられますので、必ず全相新品と交換してください。

注:ヒューズリンクの交換時は必ず無電圧にして作業を実施してください。

ヒューズリンク予備品の保管

取替え用ヒューズリンクは、変質損傷のないよう高温多湿の場所をさけ、必要なときは迅速、確実に使用できるような状態で保管してください。もし多数のヒューズをお使いのときは、予備ヒューズリンクには使用回路名と、保護機器名を明示しておくと誤使用の心配がなく便利です。

大容量変圧器での励磁突入電流抑制

エネセーバは定格電流が200Aですので、6.6kV3相変圧器で2,000kVAまでの適用範囲です。しかし、遮断器と組み合わせるとさらに大容量の変圧器でも励磁突入電流の抑制が可能です。

大容量変圧器の励突抑制の配置・構成

図13に示すようにエネセーバを変圧器盤上部に収納し、遮断器盤の遮断器（VCB）と並列接続します。

スペースがあれば、変圧器上部にエネセーバを配置して既設のVCBと並列すれば、既設の大容量変圧器でも励突を抑制できます。

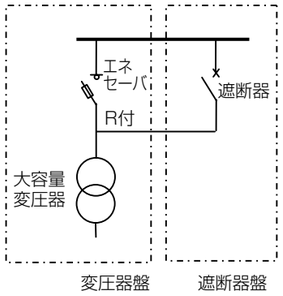


図13. 配置・構成

操作手順

図14にエネセーバとVCBの操作手順を示します。エネセーバとVCBとのインターロックを表1に示します。

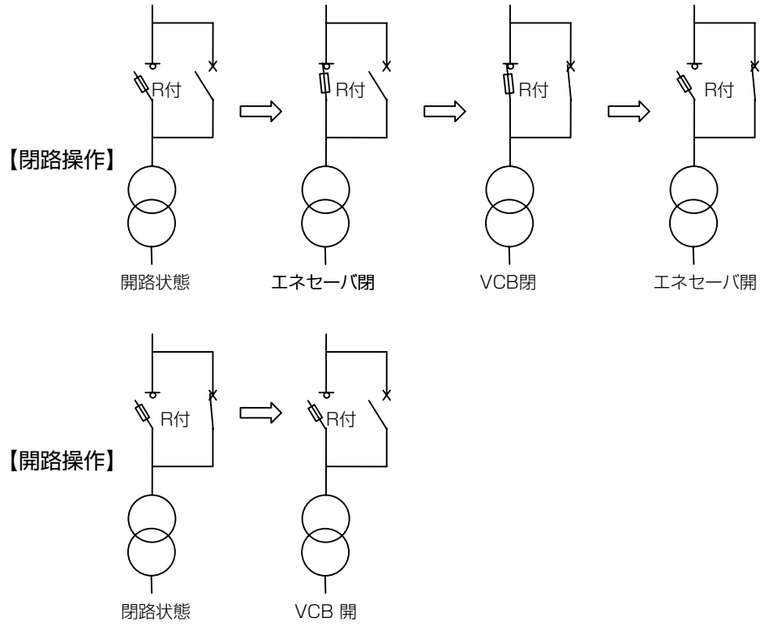


図14. 操作手順

使用方法

1. エネセーバとVCBは並列に接続してご使用ください。
2. エネセーバは励磁突入電流抑制専用に使用し、通常運転はVCBへ切り替えてご使用ください。
3. VCBへの切り替えは、エネセーバを投入後にVCBを投入し、VCB投入後にエネセーバを切り離してご使用ください。
4. 機器間の切り替え時間は1秒以上としてください。
5. 短絡容量が8kAを超える場合は、ヒューズ付エネセーバをご使用ください。
6. ヒューズ付エネセーバは、変圧器二次側を無負荷状態として投入してください。
7. エネセーバより先に並列のVCBが投入された場合、励突抑制効果はありません。

※1 ヒューズ付エネセーバをご使用される場合のヒューズ選定は、別途お問い合わせください。
※2 変圧器2次側に負荷がある場合には、エネセーバの主接点投入時に再度励突がはいり、励突倍率が3以上となる可能性があります。

表1. エネセーバとVCBとのインターロック

No.	機器の状態	インターロック(動作鎖錠)
1.	エネセーバ開状態	VCBの投入動作鎖錠
2.	エネセーバ閉状態	VCBの遮断動作鎖錠
3.	VCB閉状態	エネセーバの投入動作鎖錠

注1. エネセーバ、VCBの補助接点と主接点とは同一のタイミングで開閉しないのでご注意ください。
注2. 閉路動作において、エネセーバの閉路動作は遅いので、エネセーバの補助接点が動作してから1秒以上してからVCBを閉路してください。

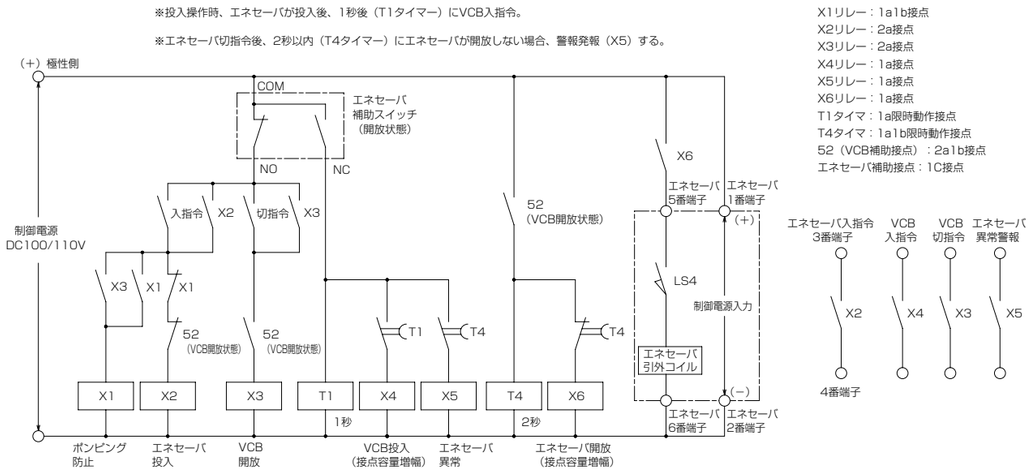


図15. エネセーバとVCBの制御シーケンスの例

12 製品保証

ご購入いただきました三菱屋内用高圧交流負荷開閉器エネセーバ(変圧器励磁突入電流抑制機能付)につきまして、下記のとおり製品保証させていただきます。

無償保証期間と無償保証範囲

【無償保証期間】

製品の無償保証期間は、お客様にてご購入または、ご指定場所に納入後1年間とさせていただきます。また、修理品の無償保証期間は、修理前の保証期間までとさせていただきます。

【無償保証範囲】

上記無償保証期間中に当社の責任において故障が生じた場合は、無償交換させていただくことを、無償保証の範囲とさせていただきます。

無償保証期間中にあっても、以下の場合には有償修理とさせていただきます。

①カタログ・取扱説明書や仕様書などに記載されている以外の不適当な条件、環境、取扱い、使用方法などに起因した故障。
②施工上の不備に起因する故障。
③弊社のサービスによらない納入後の移動・輸送による不具合。
④お客様にて当社の了解なく製品に改造などの手を加えたことに起因する故障。
⑤取扱説明書などに記載の補用品等が正しく保守・交換されなかったことによる故障。
⑥火災・異常電圧などの不可抗力による外部要因、塩害、ガス害、塵埃など設置環境によるもの、および地震、雷、風水害その他天変地異などの自然災害による故障。
⑦当社出荷時の科学技術の水準では予見できなかった事由による故障。

【故障診断】

お客様の要請により、当社、または当社サービス会社にて故障診断を実施させていただきます。この場合、当社起因による故障と判断された場合は無償、そのほかの場合につきましては、当社の料金規定によりお客様のご負担をお願いいたします。

使用環境と適用

次のような場所では使用しないでください。誤動作や寿命低下につながることがあります。

①周囲温度が−15℃〜+40℃の範囲を超える場所。
②日平均温度が35℃を超える場所。
③標高が1,000mを超える場所。
④異常な振動又は衝撃を受ける場所。
⑤過度のじんあいがある場所。
⑥爆発性、可燃性、腐食性などの有害なガスがある場所。
⑦過度の水蒸気又は油蒸気がある場所。
⑧氷雪が特に多い場所。
⑨常時湿潤な場所。
⑩潮風を著しく受ける場所。

機会損失・二次損失などへの保証責務の除外

保証期間の内外を問わず、当社の責に帰すことができない事由から生じた障害、当社製品の故障に起因するお客様での機会損失・逸失利益、当社の予見の有無を問わず特別の事情から生じた費用（搬出入費など）・損害・二次損害・事故補償・当社製品以外への損傷および復旧に係わるその他の業務に対する補償については、当社責務外とさせて頂きます。

更新推奨について

三菱屋内用高圧交流負荷開閉器エネセーバ(変圧器励磁突入電流抑制機能付)の更新推奨時期はJEMA（社団法人日本電機工業会）にて「汎用高圧機器の更新推奨時期に関する調査」報告書にて報告されていますとおり、使用開始後　屋内用:15年を目安に更新いただきますことを推奨いたします。

なお、この更新時期につきましては、「機能、性能に対する製品の保証値でなく、通常の環境のもとで、通常の保守・点検を行って使用した場合に、機器構成材の老朽化などにより、新品と交換した方が経済性を含めて一般的に有利と考えられる時期」などよりご提案しています。

三菱FAX.技術サービス

年　　月　　日

〈お問合わせ元〉

会社名		所属名	
住所	〒 （TEL.　　）		
氏名	様	FAX.番号	（市外局番　　） —
お取引代理店及び担当者			

機 種：ヒューズ，LBS，エネセーバ
断路器

東洋電機株式会社　氷上工場

担当：

FAX	0795-82-5308
TEL	0795-82-2038

〈ご質問内容〉

件名

〈ご要求期限〉

月　　日

添付別紙参照（　　枚）

〈回　答〉

別添資料（有り、無し）／計（　　ページ）

（コピーしてご使用ください）